

التحولات السريعة والتحولات البطيئة

Transformations rapides et transformations lentes

1

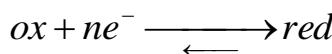
I - تفاعلات أكسدة - احتزال :

1 - تعاريف :

- ✓ المؤكسد : هو كل نوع كيميائي قادر على اكتساب الكترون أو أكثر خلال التفاعل الكيميائي.
- ✓ المحتزال : هو كل نوع كيميائي قادر على فقدان الكترون أو أكثر خلال التفاعل الكيميائي.

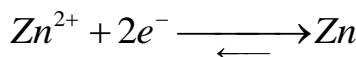
2 - مزدوجة محتزال/مؤكسد :

مزدوجة محتزال/مؤكسد هي مجموعة مكونة المؤكسد والمحتزال المرافق و نرمز لها ب ox/red و نقرن بها نصف معادلة تفاعل أكسدة - احتزال :



❖ مثال :

تكون أيونات الزنك Zn^{2+} و فلز الزنك مزدوجة محتزال/مؤكسد ، و تكتب نصف المعادلة المقرونة بهذه المزدوجة كالتالي :



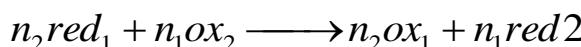
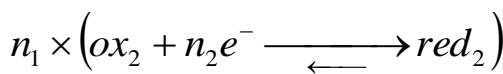
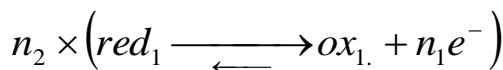
❖ ملحوظة :

- يجب أن تخضع نصف المعادلة إلى قانوني انحفاظ العناصر الكيميائية نوعا و عددا و انحفاظ الشخنة الكهربائية.
- يعد هذا التمثيل شكليا لأن الالكترونات لا توجد حرة في محلول المائي.

3 - تفاعلات أكسدة - احتزال :

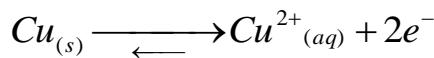
❖ تعريف :

- ✓ الأكسدة : هي فقدان الالكترونات.
- ✓ الاحتزال : هو اكتساب الالكترونات.
- ✓ تفاعل أكسدة - احتزال : هو انتقال الالكترونات من محتزال red_1 لمزدوجة ox_1/red_1 إلى مؤكسد ox_2 لمزدوجة أخرى $.ox_2/red_2$.

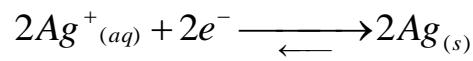


❖ أمثلة :

- ✓ مثال 1 : تفاعل بين فلز النحاس $Cu_{(s)}$ و أيون الفضة $: Ag^{+}_{(aq)}$ المزدوجتان المتفاعلتان هما :



أكسدة النحاس :

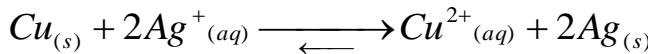


احتزال أيون الفضة :

سوق أربعة الغرب

الفيزياء والكيمياء 2 bac

الأستاذ : خالد المكاوي

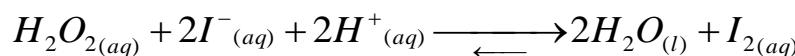
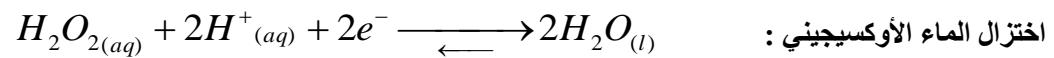


✓ مثال 2 : أكسدة أيونات اليودور I⁻ بالماء الأوكسيجيني H₂O₂ في وسط حمضي :

المزدوجتان المتدخلتان هما :

أيون اليودور / ثاني اليود : $I_{2(aq)} / I^{-}_{(aq)}$

ماء / ماء أوكسيجيني : $H_2O_{2(aq)} / H_2O_{(l)}$

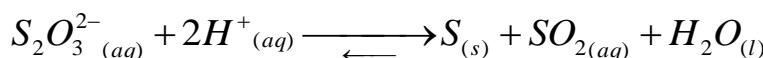
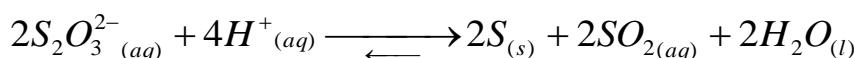
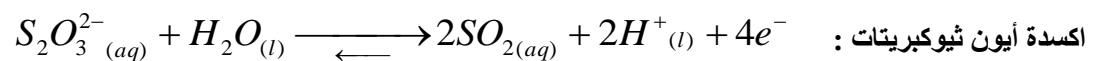
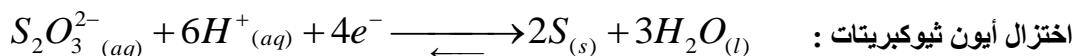


✓ مثال 3 : تحويل أيون ثيوکبریتات S₂O₃²⁻ في وسط حمضي :

المزدوجتان المتدخلتان هما :

كبريت / أيون ثيوکبریتات : $S_2O_{3(aq)}^{2-} / S_{(s)}$

أيون ثيوکبریتات / ثاني أوكسيد الكبريت : $SO_{2(aq)} / S_2O_{3(aq)}^{2-}$



II - تفاعلات أكسدة - اختزال :

1 - التحولات السريعة :

التحولات السريعة هي تحولات تحدث في وقت جد وجيز حيث لا يمكن تتبع تطورها بواسطة الملاحظة العينية وبواسطة أجهزة القياس.

❖ أمثلة :

✓ احتراق الشهب الناري :

- تفاعل مسحوق الألومنيوم مع ثاني الأوكسجين ينتج عنه تكون أوكسيد الألومنيوم (الأومين) :

- تفاعل مسحوق الحديد مع ثاني الأوكسجين ينتج عنه تكون أوكسيد الحديد المغناطيسي :

✓ بعض تفاعلات الترسب :

تفاعل كبريتات النحاس الثاني (Cu²⁺ + SO₄²⁻) مع محلول هيدروكسيد الصوديوم (Na⁺ + OH⁻) ينتج عنه تكون راسب أزرق



تفاعل كلورور الزنك (Zn²⁺ + 2Cl⁻) مع محلول هيدروكسيد الصوديوم (Na⁺ + OH⁻) ينتج عنه تكون راسب أبيض لهيدروكسيد



الزنك :

هذا الملف تم تحميله من موقع Talamid.ma

سوق أرباعي الغرب

الفيزياء والكيمياء 2 bac

الأستاذ: خالد المكاوي

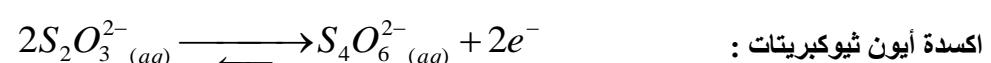
✓ بعض تحولات أكسدة - اختزال:

اختزال ثاني اليد بأيون ثيوکبریتات :

المزدوجتان المتخلتان هما :

أيون الـiodور / ثاني الـiod :

أيون ثيوکبریتات / أيون رباعي ثیونات :



يختفي اللون البني المميز لثاني الـiod بشكل لحظي عند إضافته إلى أيونات ثيوکبریتات مما يدل على أن هذا التفاعل سريع .

✓ أغلب التحولات حمض - قاعدة :

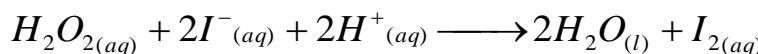


2 - التحولات البطيئة :

التحولات البطيئة هي تحولات بطيئة يمكن تتبع تطورها الزمني بالملاحظة العينية أو بواسطة أجهزة القياس خلال ثوان أو دقائق أو ساعات حيث يتم قياس أحد المقادير المرتبطة بكمية المادة (... G, P, V, m, C)

❖ مثال :

- أكسدة أيونات الـiodور I⁻ بالماء الأوكسجيني H₂O₂ في وسط حمضي بطيء يمكن تتبعه بالعين المجردة حيث نلاحظ أن الخليط يكتسب تدريجيا لونا بنريا ناتجا عن تكون ثاني الـiod وفق التفاعل التالي :



- أكسدة الحديد تحت تأثير ثاني أوكسجين الهواء تحول بطيء ينتج عنه تكون الصدا (أوكسيد الحديد III) (Fe₂O₃ III) :

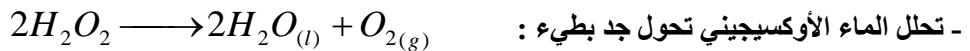


- تفاعلات الأسترة و الحلمة (بطيئة و محدودة)

❖ ملحوظة :

هناك بعض التحولات جد بطيئة حيث تظهر حركيا متوقفة :

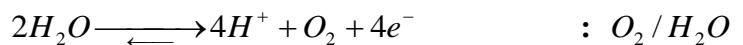
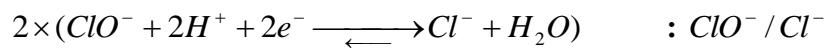
✓ مثال :



بما أن الضوء يساعد على تحول حدوث هذا التحول يستحسن حفظ الماء الأوكسجيني (مطهر) في قارورات ملونة.

- نفس الشيء بالنسبة لماء جافيل يفقد مفعوله بفعل أشعة الشمس و درجة الحرارة

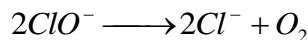
تحت كلوريت الصوديوم (Na⁺ + ClO⁻) :



سوق أربعة الغرب

الفيزياء و الكيمياء 2 bac

الأستاذ : خالد المكاوي



3- تقنيات تتبع الزمني لتحولات بطيئة :

تمكن الملاحظة العينية من تتبع تطور التحولات الكيميائية التي تنتج عنها ظواهر مرئية مثل ظهور أو اختفاء لون، غاز، ترسب، ...

- إذا كان تطور التحول ينتج غاز يمكن :

- ✓ قياس حجم الغاز التصاعد فوق حوض من الماء.
- ✓ قياس ارتفاع الضغط في إناء مغلق.
- ✓ تتبع انخفاض الكتلة في إناء مفتوح.

- إذا كان تطور التحول تتدخل فيه أيونات يمكن :

- ✓ قياس المواصلة G لدراسة تغيرات موصلية محلول.

- ✓ قياس pH محلول عندما تتدخل أيونات H_3O^+ و OH^- .

- ✓ معايرة أحد المتفاعلات أو النواتج عند مجالات زمنية معينة (معرفة التركيز).

- ✓ استعمال المستضو الطيفي عندما يتغير لون متفاعل أو ناتج.

III - العوامل الحركية :

✓ الحركية الكيميائية : هي دراسة تطور مجموعة كيميائية خلال الزمن.

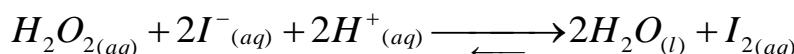
✓ العوامل الحركية : هي العوامل التي تؤثر على سرعة تطور مجموعة كيميائية (درجة الحرارة و الضغط أشعة الضوء و المذيب...).

1- تأثير تركيز المتفاعلات :

تزداد سرعة تحول كيميائي كلما كان التركيز البديهي لمتفاعل واحد أو لعدة متفاعلات أكبر.

✓ مثال :

- تفاعل أيونات اليودور I⁻ بالماء الأوكسيجيني H₂O₂ في وسط حمضي بطيء يمكن تتبعه بالعين المجردة حيث نلاحظ أن الخليط يكتسب تدريجياً لوناً بنبياً ناتجاً عن تكون ثانوي اليود وفق التفاعل التالي :



نصب في كأسين (1) و (2) نفس الحجم من الماء الأوكسيجيني H₂O₂ المحمض بقطارات حمض الكبريتيك و نضيف لكل منهما نفس الحجم من محلول يودور البوتاسيوم (K⁺+I⁻) لكن تركيز هذا الأخير في الكأس (2) أكبر منه في الكأس (1) $[I^-]_2 > [I^-]_1$.

نلاحظ أن تكون اللون البنبي المميز لثاني اليود I₂ في الكأس (2) يكون أسرع مقارنة مع الكأس (1).

2- تأثير درجة الحرارة :

تزداد سرعة تحول كيميائي مع ارتفاع درجة حرارة المجموعة الكيميائية.

✓ مثال :

نأخذ كأسين (1) و (2) ونضع في :

- الكأس (1) : خليط من الماء و قطع الثلج حيث درجة الحرارة هي 0°C .

- الكأس (2) : ماء ساخن عند درجة الحرارة 40°C .

نضع في كل كأس أنبوب اختبار يحتوي على نفس الحجم من الماء الأوكسيجيني H₂O₂ المحمض بحمض الكبريتيك و محلول يودور البوتاسيوم (K⁺+I⁻) :

سوق أربعة الغرب

الفيزياء و الكيمياء 2 bac

الأستاذ : خالد المكاوي



نلاحظ تطور اللون البنى لثنائي اليود I_2 بشكل أسرع في الكأس (2) الذى يحتوى على ماء ساخن.

❖ تطبيقات أخرى :

➢ في المختبر تتطلب عدة تحولات تسخين المجموعة المتفاعلة مثل :

✓ كاشف الفهلين الذى يستعمل كرانز لمميزة الألدهيدات.

• مثال :

نصب في أنبوب اختبار قليل من الفهلين و نضيف إليها قليلاً من الإيثانول CH_3CHO بعد التسخين نلاحظ تكون راسب أحمر أحوري.

✓ كاشف التولين الذى يستعمل كرانز لمميزة الغليكوز.

عند التسخين تتكون مرآة من الفضة على الجانب الداخلي للقارورة.

➢ في الصناعة :

- صناعة الأمونياك عند $450^{\circ}C$.

- إعادة تكوين هيدروكربورات البترول $500^{\circ}C$.

➢ الحياة اليومية :

- تحلل المواد الغذائية , زيت , ماء جافيل , ماء أوكسجيني

Réaction	تفاعل	Transformation	تحول
Base	قاعدة	Acide	حمض
Réduction	تفاعل	Oxydation	أكسدة
Conduction	اختزال	Jaunâtre	مصفر
Facteur cinétique	عامل حركي	Conductivité	مواصلة
Réactif	تفاعل	Influence	تأثير
Homogène	متجانس	Mélange	خلط
Couple	مزدوجة	Evolution	تطور
Rapide	سريع	Equation	معادلى
Suivi	تتبع	Lent	بطيء
Vert-de-gris	زنجر	Précipitation	ترسب
Mousse de platine	بلاتين اسفنجي	Bronze	برونز
Antiseptique	مظهر	Explosion	انفجار
Réactif limitant	تفاعل محد	Facteur	عامل
Fehling	فاللين	Excès	وفرة
Miroir d'argent	مرآة من الفضة	Tollens	تولين
		Reformage	إعادة التكوين